

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Проектирование систем электроснабжения

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Дрогайлова Л.Н. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), LNDrogajlova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-4	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

1. Нормативно-техническую документацию, различные технические, энергоэффективные и экологические требования при проектировании объектов профессиональной деятельности
2. Основные методики планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований

Должен уметь:

1. планировать, подготавливать и выполнять типовые экспериментальные исследования систем электроснабжения по заданной методике
2. проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией

Должен владеть:

1. практическими навыками проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
2. Методиками планирования, подготовки и проведения типовых экспериментальных исследований

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. применять полученные знания на практике при планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
2. Осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных(ые) единиц(ы) на 396 часа(ов).

Контактная работа - 144 часа(ов), в том числе лекции - 60 часа(ов), практические занятия - 84 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 180 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Электроснабжение промышленного предприятия	7	8	8	0	15
2.	Тема 2. Электроснабжение цеха (метод упорядоченных диаграмм)	7	8	8	0	15
3.	Тема 3. Электроснабжение городского микрорайона	7	8	8	0	15
4.	Тема 4. Картограмма нагрузок активных и реактивных	7	6	6	0	15
5.	Тема 5. Питающая и распределительные сети промышленного электроснабжения	7	6	6	0	12
6.	Тема 6. Электроснабжение городского микрорайона	8	6	12	0	18
7.	Тема 7. Электроснабжение сельской местности	8	6	12	0	18
8.	Тема 8. Заземление и молниезащита промышленного объекта	8	6	12	0	18
9.	Тема 9. Схемы электроснабжения	8	4	6	0	18
10.	Тема 10. Электроснабжение электрического транспорта	8	0	0	0	18
11.	Тема 11. Выбор электрооборудования	8	2	6	0	18
	Итого		60	84	0	180

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Электроснабжение промышленного предприятия

Виды источников электроснабжения промышленных предприятий, жилых домов, городов. Основные проблемы при выборе рациональной системы электроснабжения. Основные показатели качества электроэнергии. Структуры и параметры систем энергоснабжения.

Определение расчетных нагрузок промышленного предприятия. Выбор силового трансформатора на ГПП. Расчет и выбор питающих линий. Составление однолинейной схемы электроснабжения предприятия.

Тема 2. Электроснабжение цеха (метод упорядоченных диаграмм)

Основные пункты питания приёмников электроэнергии. Целесообразность применения пункта питания. Выбор количества и мощности трансформаторов цеховых ТП. Виды схем распределительных электросетей.

Радиально-магистральная распределительная сеть 0,38-10(6) -20 кВ без резервирования линий и трансформаторов. Петлевая распределительная сеть. Радиально-магистральная распределительная сеть 0,38-10(6) -20 кВ с резервированием линий и трансформаторов. Схемы глубоких вводов 110 ? 220 кВ. Режимы работы, технико-экономические характеристики и области применения.

Тема 3. Электроснабжение городского микрорайона

Основные требования и рекомендуемые значения номинальных напряжений . Методы и средства кондиционирования напряжения.

Определение расчетных нагрузок отдельных домов и общественных помещений. Выбор силового трансформатора на подстанции. Расчет и выбор питающих линий. Составление однолинейной схемы электроснабжения.

Тема 4. Картограмма нагрузок активных и реактивных

Определение расчетных активных и реактивных мощностей по каждому цеху. Коэффициент использования и коэффициент спроса. Построение картограммы активных и реактивных нагрузок. Назначение картограммы нагрузок. Определение центра электрических нагрузок.

Местоположение главной понизительной подстанции промышленного предприятия.

Тема 5. Питающая и распределительные сети промышленного электроснабжения

Виды и типы проводов, используемых в распределительных сетях. Выбор сечения проводов по нагрузке.

Проверка выбранного провода по экономическому сечению. Проверка сечения воздушных линий на потерю напряжению и механическую прочность.

Для кабельных линий проверка на укладку и число жил, проверка кабеля на температуру окружающей среды и перегрузку.

Тема 6. Электроснабжение городского микрорайона

Процесс разработки задания и проектирования является составной частью процесса вложений (подготовка и освоение капиталовложений). Он представляет собой интеграционный процесс, который характеризуется:

- отдельными последовательными во времени этапами, отличающимися степенью полноты разработанного решения;

- разработкой предложений в течение разных этапов с точки зрения координации выполнения отдельных элементов системы (строительная часть, оборудование, измерительная техника, техника управления и регу-лирования) по ступеням до окончательного решения .

Установлены следующие этапы реализации капиталовложений.

Тема 7. Электроснабжение сельской местности

При выборе аппаратов необходимо учитывать род установки (наружная или внутренняя), температуру окружающего воздуха, влажность и загрязненность помещения, а также габариты, вес, стоимость аппарата, удобство его размещения в распределительном устройстве.

Выбор выключателей высоковольтных и низковольтных, разъединителей, рубильников и автоматов. Выбор измерительной аппаратуры.

Тема 8. Заземление и молниезащита промышленного объекта

Назначение и конструкция заземляющих устройств. Расчет заземляющих устройств в установках с незаземленной или резонансно-заземленной нейтралью. Расчет заземляющих устройств в установках 110 кВ и выше с эффективно-заземленной нейтралью.

Молниезащита, общие положения. Особенности конструктивного выполнения молниеприемников и токоотводов. Допустимые расстояния между молниеотводом и защищаемым объектом. Расчет молниезащиты.

Тема 9. Схемы электроснабжения

Основные правила построения схем электроснабжения. Использование и назначение трансформаторов собственных нужд. Оперативные цепи релейной защиты. Надёжность схем электроснабжения. Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения. Использование компенсирующих устройств на разных ступенях трансформации.

Тема 10. Электроснабжение электрического транспорта

Классификация и виды электротранспорта по роду тока и напряжения. Особенности электроснабжения городского и магистрального транспорта. Тяговые подстанции. Выпрямители. Построение схем электроснабжения для городского и магистрального транспорта. Автономное транспортное средство, его типы электроприводов.

Тема 11. Выбор электрооборудования

Нормальный и утяжелённый режимы эксплуатации. Типы и виды выключателей. Выбор высоковольтного электрооборудования: выключателей, разъединителей и предохранителей. Выбор низковольтного электрооборудования: автоматических выключателей, предохранителей и измерительного электрооборудования: трансформаторы тока и напряжения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 7			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Презентация	ПК-2	3. Электроснабжение городского микрорайона
2	Письменная работа	ПК-4 , ПК-2	1. Электроснабжение промышленного предприятия 2. Электроснабжение цеха (метод упорядоченных диаграмм) 3. Электроснабжение городского микрорайона 5. Питающая и распределительные сети промышленного электроснабжения
3	Устный опрос	ПК-4 , ПК-2	1. Электроснабжение промышленного предприятия 4. Картограмма нагрузок активных и реактивных 5. Питающая и распределительные сети промышленного электроснабжения
	Экзамен	ПК-2, ПК-4	
Семестр 8			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменная работа	ПК-4 , ПК-2	6. Электроснабжение городского микрорайона 9. Схемы электроснабжения
2	Курсовая работа по дисциплине	ПК-4 , ПК-2	6. Электроснабжение городского микрорайона 7. Электроснабжение сельской местности 11. Выбор электрооборудования
3	Устный опрос	ПК-4	8. Заземление и молниезащита промышленного объекта 9. Схемы электроснабжения 11. Выбор электрооборудования
	Экзамен	ПК-2, ПК-4	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 7					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используемые источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используемые источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 8					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 7

Текущий контроль

1. Презентация

Тема 3

Требования к содержанию презентации: все слайды должны быть выдержаны в едином стиле; презентация должна быть не меньше 10 слайдов, но не более 20; первый лист - это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название темы и автор; соответствие содержания презентации целям и задачам; соответствие содержания презентации целям и задачам; соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.); отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации; отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации; лаконичность текста на слайде; завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено); сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста; расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать "рваных" краев текста); наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение; наличие не более одного логического ударения: краснота, яр-кость, обводка, мигание, движение; на последнем слайде указывается перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты. На завершающем слайде можно еще раз указать информацию об авторе презентации с фотографией и контактной информацией об авторе (почта, телефон) на последнем слайде указывается перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты.

Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.

Презентация состоит из 2-х блоков: 1. Основные положения выбранной тематики - 5 баллов; 2. Практическое применение теоретических положений выбранной тематики - 5баллов.

Презентация по темам:

1. Методика расчета нагрузок по высотному жилому дому
2. Электроснабжение общественного здания
3. Особенности электроснабжения торгового центра
4. Схемы питания в городских условиях
5. Закрытые подстанции напряжением 110/10 кВ
6. Распределительные подстанции в городских условиях
7. Способы монтажа кабельных линий в городских условиях
8. Потребительские подстанции 10/0,4 кВ
9. Устройство и конструктивные особенности ВРУ жилого дома
10. Схемы управления лифтами
11. Заземление потребительской подстанции

2. Письменная работа

Темы 1, 2, 3, 5

Тема 1.

1. Построение картограммы и определение ЦЭН.
2. Расчет и составление однолинейной схемы промышленного предприятия
3. Выполнить анализ однолинейной схемы электроснабжения
4. Выбор и обоснование напряжений питающих линий от 6 до 110 кВ включительно.
5. Выбор числа и мощности трансформаторов на ГПП.
6. Выбор сечения воздушной линии, питающей предприятие.
7. Выбор мощности трансформаторов цеховых ТП.
8. Рассчитать необходимую мощность компенсирующих установок
9. Проанализировать варианты схем электроснабжения промышленных предприятий.
10. Проанализировать схемы распределения электроэнергии на 6-10 кВ.

Варианты исходных данных приведены в методических указаниях и выдаются индивидуально преподавателем.

Тема 2,5.

1. Выполнить анализ цехового электрооборудования, применяемого в технологическом процессе.
2. Выполнить схему расстановки электрооборудования в цехе с учетом происходящего технологического процесса
3. Расчет цеховой нагрузки провести по методу упорядоченных диаграмм.
4. Расчет нагрузок осветительных приемников выполнить по методу удельных потерь.
5. Осуществить выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП.
6. Проанализировать варианты схем цеховых трансформаторных подстанций.
7. Проанализировать местоположение цеховых ТП на плане предприятия
8. Выбор сечения питающих и отходящих линий ТП.
9. Составить однолинейную схему электроснабжения цеха
10. Выполнить анализ схемы электроснабжения цеха.

Варианты исходных данных приведены в методических указаниях и выдаются индивидуально преподавателем.

Тема 3.

1. Проанализировать состав микрорайона и его расположение в городском мегаполисе
2. Проанализировать климатические условия и категорию по надёжности электроснабжения жилого микрорайона.
3. Выполнить расчет нагрузки по жилому высокоэтажному дому с учетом сантехоборудования, лифтов и комфортности жилища.
4. Выполнить расчет электрических нагрузок общественных зданий.
5. Обобщить расчет нагрузок по жилому микрорайону в целом.
6. Осуществить выбор числа и мощности трансформаторов в ТП.
7. Обосновать применение бытовых ТП напряжений 6(10)/0,4 кВ
8. Проанализировать схемы электроснабжения ТП 6(10)/0,4 кВ
9. Составить однолинейную схему электропитания микрорайона.
10. Проанализировать схему электроснабжения микрорайона

Варианты исходных данных приведены в методических указаниях и выдаются индивидуально преподавателем.

3. Устный опрос

Темы 1, 4, 5

1. Приведите графики нагрузок и дайте их характеристики.
2. Принципы и методы определения расчетных нагрузок.
3. Метод коэффициента спроса.
4. Правила построения картограммы нагрузок.
5. Как оформить чертеж при построении картограммы нагрузок.
6. Что такое ?экспликация помещений??
7. Что такое ЦЭН? Как определить?
8. Зачем строится картограмма нагрузок?
9. Нужно ли строить картограмму реактивных мощностей? Почему?
10. В чем разница между генпланом предприятия и картограммой нагрузок ?
11. Какие основные характерные группы приёмников имеются на предприятии?
12. Что представляют собой осветительные приёмники?
13. Для чего предназначены преобразовательные установки?
14. На каком токе работают сварочные установки ?
15. Сколько категорий по степени бесперебойности электроснабжения? Дать характеристику каждой категории.
16. Какие производственные среды могут быть в цехах промышленного предприятия?
17. Какие исходные данные используются при расчете нагрузок?
18. Какие виды нагрузок определяются?
19. Метод расчета осветительной нагрузки.
20. Что является пунктами питания приёмников электроэнергии?
21. Когда необходимо в цехах устанавливать РУ-6(10) кВ?
22. Какие условия работы силовых трансформаторов считаются экономичными?
23. Для чего необходимо выбирать компенсирующие устройства? Как определяется мощность КУ?
24. Какая перегрузочная способность допускается для трансформаторов ГПП?
25. Для каких режимов производят выбор трансформаторов ГПП?
26. Сколько ступеней может иметь схема электроснабжения?
27. Для каких потребителей применяется глубокое секционирование?
28. Когда применяются магистральные схемы, когда радиальные?
29. Когда применяются двухступенчатые радиальные схемы?
30. Как выбрать сечение высоковольтного воздушного провода?
31. Выбор сечения кабельных линий.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация систем электроснабжения и их специфические особенности.
2. Картограмма нагрузок и определение ЦЭН
3. Существующие методы расчета электрических нагрузок
4. Расчет электрических нагрузок промышленного предприятия
5. Расчет электрических нагрузок в сельской местности
6. расчет электрических нагрузок для городского электроснабжения
7. Категории электроприёмников, надёжность электроснабжения
8. выбор силовых трансформаторов в системе электроснабжения
9. Составление схем электроснабжения (однолинейной принципиальной схемы 2-х ступеней напряжения)
10. Этапы проектирования
11. Составные части процесса проектирования
12. порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство электроустановок
13. Выбор воздушных и кабельных линий, питающих трансформаторные подстанции
14. Выбор воздушных и кабельных линий, питающих трансформаторные подстанции
15. Расчет токов короткого замыкания. Составление схемы замещения
16. Расчет цеховой нагрузки
17. Виды освещения, характеристика и назначение
18. Выбор аппаратов: выключателей и разъединителей
19. Расчет заземления
20. Выбор напряжения и источника питания для осветительных установок
21. Расчет осветительной сети
22. Расчет сборочных шин
23. выбор силовых трансформаторов в системе электроснабжения

24. Оформление графического материала по освещению помещений
25. Расчет зоны защиты при одном стержневом молниеотводе
26. Молния и её характеристики, воздействие молнии
27. Расчет зоны защиты двух параллельных тросов
28. Расчет зоны защиты при одном стержневом молниеотводе
29. Выбор аппаратов: выключателей и разъединителей
30. Особенности конструктивного выполнения молниеприёмников и токоотводов
31. Расчет зоны защиты при тросовом молниеотводе
32. Допустимые расстояния между молниеотводом и защищаемым объектом
33. Категории электроприёмников, надёжность электроснабжения
34. Выбор электрооборудования: трансформаторов измерительных и приборов измерения
35. Дать порядок расчета рабочего освещения любого цеха
36. Расчет расположения осветительных установок
37. Выбор трансформаторов тока.

Семестр 8

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 6, 9

1. Анализ структуры микрорайона и его географического расположения
2. Определить категории по надёжности электроснабжения каждого объекта в микрорайоне
3. Рассчитать электрические нагрузки по жилым домам с учетом лифтов и сантехнического оборудования
4. рассчитать активные и реактивные мощности по всем общественным помещениям микрорайона
5. Проанализировать результаты расчета мощностей по микрорайону
6. Рассчитать количество и мощности силовых трансформаторов в городских ТП 6(10)/0,4 кВ
7. Обосновать применение выбранного типа ТП
8. Проанализировать схемы электроснабжения отдельных ТП с одним и двумя силовыми трансформаторами
9. Составить схему электроснабжения микрорайона и описать её
10. Обосновать выбор защитного оборудования в однолинейной схеме электроснабжения микрорайона

Варианты исходных данных приведены в методических указаниях и выдаются индивидуально преподавателем.

2. Курсовая работа по дисциплине

Темы 6, 7, 11

1. проектирование электроснабжения завода металлоконструкций
2. Реконструкция системы электроснабжения предприятия тяжёлой промышленности
3. Модернизация электроснабжения ГПП завода КамАЗ
4. Повышение надёжности электроснабжения подстанции Морты 110/10 кВ
5. реконструкция системы электроснабжения аэропорта Бегишево
6. Организация энергокольца по сети 220 кВ вокруг города Казань
7. повышение надёжности электроснабжения 32 комплекса города набережные Челны
8. проектирование распределительной подстанции РП-10 кВ
9. реконструкция электроснабжения нефтеперекачивающей станции Ковали
10. проектирование коттеджного посёлка
11. Модернизация электроснабжения перекачивающей насосной станции в г.Бугульма РТ
12. Модернизация подстанции 35/6 кВ
13. модернизация электроснабжения водооборотного блока автопроизводства КамАЗа г.наб. челны
14. модернизация электроснабжения подстанций холдинговой компании ТЭМПО
15. модернизация электроснабжения литейного завода чугунного литья г.Набережные Челны
16. реконструкция электроснабжения 65 комплекса гор.наб.Челны
17. реконструкция электроснабжения посёлка Красный Бор Агрызского района Рт
18. Реконструкция электроснабжения НГДУ Елховнефть ЦДНГ-4
19. реконструкция электроснабжения Шегуршинского месторождения РТ
20. Проектирование электроснабжения микрорайона автомобилистов г. Нижнекамска
21. реконструкция электроснабжения очистных сооружений КБК г.наб.Челны
22. Модернизация высоковольтной ячейки РУ-6 кВ ГПП Танеко
23. Модернизация системы электроснабжения подстанции 110/10 кВ
24. Проектирование электроснабжения установки по получению водорода методом электролиза в ОЭЗ Алабуга
25. Электроснабжение входного и выходного порталов Пензенской ЭС и потребителей 220 кВ
26. проектирование электроснабжения Китай-города в менделеевске РТ

27. усовершенствование РЭС Муслимовского района в связи с увеличением нагрузки
28. реконструкция распределительной сети 10/0,4 кВ Юкачинского сетевого участка Мамадышского района
29. реконструкция подстанции Мамадыш РТ 110/10 кВ
30. Модернизация электроснабжения РЭС Тетюшского района РТ с внедрением АСКУЭ

3. Устный опрос

Темы 8, 9, 11

1. Обоснуйте применение категорий по надёжности электроснабжения
2. Какие виды заземления объектов вам известны
3. Приведите порядок расчета контурного заземления трансформаторной подстанции
4. Приведите порядок расчета рядного заземления ТП
5. расскажите устройство ТП и установку оборудования
6. Как осуществляется монтаж двухтрансформаторной блочной ТП
7. перечислите оборудование РУ-10 кВ в однострансформаторной ТП
8. Как осуществляется монтаж однострансформаторной блочной ТП
9. перечислите оборудование РУ-10 кВ в двухтрансформаторной ТП
10. Как устроена ТП киоскового типа
11. Каким должно быть сопротивление заземления бытового ТП 10/0,4 кВ
12. особенности заземления подстанции 110/6 кВ
13. От чего зависит сопротивление заземления объекта
14. Чем выполняется заземление
15. приведите размеры вертикальных стержней для заземления
16. каковы размеры уголков для заземления
17. когда необходимо выполнять выносное заземление
18. Что такое молния, её параметры
19. Виды молниеприёмников
20. Как строится зона защиты одностержневого молниеприёмника
21. Зона защиты тросового молниеприёмника
22. От чего зависит высота молниеприёмника
23. Постройте зону защиты двухстержневую
24. Какие высоковольтные выключатели вам известны
25. Как правильно выбрать выключатель на 10 кВ
26. Как выбрать выключатель низкого напряжения 0,4 кВ
27. что такое УЗО
28. Перечислите измерительное оборудование подстанции с РУ-110 кВ
29. Какие условия влияют на выбор измерительного оборудования
30. современные тенденции релейной защиты

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Охарактеризуйте виды освещения помещений
2. Дайте методику двух этапов расчета освещения в помещении
3. Укажите параметры освещения, необходимые для оформления графического материала
4. Приведите порядок электротехнического расчёта освещения цеха
5. Как рассчитать осветительную сеть помещения
6. Контурное заземление , его особенности
7. Этапы составления схемы электроснабжения предприятия
8. Оборудование для защиты от грозовых ударов молнии
9. Какие виды молниеприёмников существуют и их особенности
10. Допустимые расстояния при монтаже молниезащиты
11. Как организовать защиту от атмосферных проявлений блочной трансформаторной подстанции 6(10)/0,4 кВ
12. Приведите методику выбора выключателя на 110 кВ
13. Приведите методику выбора масляного выключателя 10 кВ
14. Приведите методику выбора вакуумного выключателя 6 кВ
15. Как выбирается выключатель нагрузки
16. Как выбрать разъединитель на напряжение 10 кВ
17. Как выбирается тип и свойства разъединителя на 110 кВ
18. Какие типа разъединителей вам известны
19. Проанализируйте типы выключателей для разных напряжений
20. Режимы нейтралей сети
21. Расскажите об устройстве трансформаторной подстанции 6(10)/0,4 кВ
22. Чем обеспечивается надёжность схем электроснабжения

23. Компенсация реактивной мощности
24. Приведите методику расчета заземления высоковольтной проходной подстанции 110/10 кВ
25. Выбор измерительного оборудования на подстанции
26. Приведите методику выбора трансформатора тока
27. Приведите методику выбора измерительного трансформатора напряжения
28. Как оформить графический материал по заземлению объекта
29. Перечислите требования к оформлению молниезащиты подстанции
30. Как построить зону защиты одностержневого молниеприёмника
8. Дать характеристику высоковольтных выключателей 110 кВ и порядок проверки их выбора
9. Как выбрать разъединитель 110 кВ
10. как выбирается выключатель на 10 кВ
11. Выбор выключателей нагрузки
12. Рядное заземление для объектов напряжением 6/0,4 кВ
13. Заземление подстанции 110/6 кВ
14. Внутреннее устройство подстанции 10(6)/0,4 кВ
15. Особенности внутреннего заземления блочной подстанции 6/0,4 кВ
16. Виды молниезащит энергетических объектов
17. Порядок построения зоны защиты одностержневого молниеприёмника высотой до 30 м
18. Особенности зоны защиты одностержневого молниеприёмника высотой более 30 м
19. Троссовая защита: особенности, применение и построение зоны защиты
20. Построение зоны защиты двухстержневого молниеприёмника высотой до 30 м
21. особенности защиты несколькими стержневыми молниеприёмниками одинаковой высоты до 30 м
22. Защита объектов от атмосферных явлений и выбор защитного оборудования
23. Правила монтажа защитных заземлителей для энергообъектов
24. Виды вертикальных заземлителей и материал
25. Способы регулирования напряжения в силовых трансформаторах
26. Как и чем обеспечивается надёжность электроснабжения в схемах снабжения энергией объектов
27. Что такое АВР, зачем нужен, когда применяется и его виды
28. Какие типы подстанций вам известны и как организованы схемы РУВН этих подстанций
29. Как осуществляется выбор сечения высоковольтных сетей напряжением более 35 кВ
30. выбор сечения кабельных линий 6(10) кВ

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 7			
Текущий контроль			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 8			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определенных теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдается преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определенной теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	2	35
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	5
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)Вопросы электрику - сам электрик - <https://samelectrik.ru/vopros-otve>Онлайн электрик: база данных - <https://onlineelectric.ru/dbase.php>Онлайн-журнал "Толковый электрик" Инструкции и схемы по электромонтажу, электропроводке - <http://electric-tolk.ru/>**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ. Возможно применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий на следующих платформах и ресурсах:</p> <p>-Edu.kpfu.ru (id =2005)</p> <p>- в команде "Microsoft Teams";</p> <p>-в Виртуальной аудитории</p>
практические занятия	<p>Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. Возможно применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий на следующих платформах и ресурсах:</p> <p>-Edu.kpfu.ru (id =2005)</p> <p>- в команде "Microsoft Teams";</p> <p>-в Виртуальной аудитории</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по дисциплине может выполняться в библиотеке федерального университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конспектирование (составление тезисов) лекций; – выполнение письменных работ; – работу со справочной и методической литературой.

Вид работ	Методические рекомендации
презентация	<p>Перед созданием презентации необходимо четко определиться с целью, создаваемой презентации, построить вступление и сформулировать заключение, придерживаться основных этапов и рекомендуемых принципов ее создания. Основные этапы работы над компьютерной презентацией:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Спланируйте общий вид презентации по выбранной теме, опираясь на собственные разработки и рекомендации преподавателя. 2 Распределите материал по слайдам. <p>Использование дистанционных технологий: с помощью виртуальной аудитории преподавателя (файлы, форум, тестирование, публикации); посредством использования ЭОР преподавателя. Использование корпоративной платформы Microsoft Teams. Использование тематических информационных источников в сети Интернет.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 Отредактируйте и оформите слайды. 4 Задайте единообразный анимационный эффект для демонстрации презентации. 5 Распечатайте презентацию. 6 Прогоните готовый вариант перед демонстрацией с целью выявления ошибок. 7 Доработайте презентацию, если возникла необходимость.
письменная работа	<p>Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.</p> <p>При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ расчета электрических нагрузок, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих при проектировании системы электроснабжения. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий с выполнением письменной работы. Задачи письменной работы: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами.</p>
устный опрос	<p>Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.</p>
экзамен	<p>Обязательное посещение лекционных и практических занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций. Копирование (электронное) перечня вопросов к экзамену по дисциплине. При подготовке к экзамену по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.</p> <p>Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине. Студент допускается к сдаче экзамена, если имеет на руках конспект основного теоретического материала с разбором основных типовых задач и имеется зачет по курсовой работе.</p> <p>Возможно применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Edu.kpfu.ru (id =2005) - в команде "Microsoft Teams"; -в Виртуальной аудитории

Вид работ	Методические рекомендации
курсовая работа по дисциплине	<p>При выполнении курсового проекта необходимо руководствоваться консультациями преподавателя. Обязательно использовать выполнение письменных работ, конспекты лекций и практические занятия. При выполнении курсового проекта обязательно соответствие заданию расчетов (их количество не менее 6) и графического материала в количестве 3 листов формата А1 в соответствии с ЕСКД. Защита курсового проекта проходит индивидуально комиссии из преподавателя дисциплины и других, назначаемых распоряжением по кафедре. Возможно применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Edu.kpfu.ru (id =2005) - в команде "Microsoft Teams"; -в Виртуальной аудитории

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки "Электроснабжение".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование систем электроснабжения

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Ополева Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учебное пособие / Г.Н. Ополева. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 416 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0769-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1234623> (дата обращения: 12.04.2021). - Текст : электронный.
2. Сибикин Ю. Д. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 383 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-740-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1186715> (дата обращения: 12.04.2021). - Текст : электронный.
3. Немировский А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 174 с. - ISBN 978-5-9729-0404-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168656> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.
4. Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения: учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош. - Ставрополь: СтГАУ. - 'Параграф', 2018. - 168 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976989> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Правила устройства электроустановок: вопросы и ответы : учебно-практическое пособие / авт. - сост. : С. С. Бодрухина. - Москва : КНОРУС, 2011. - 288 с. - ISBN 978-5-406-00936-9. - Текст: непосредственный (40 экз.)
2. Стрельников Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-2193-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546194> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.
3. Лукутин Б. В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие / Б. В. Лукутин, И. О. Муравлев, И. А. Плотников. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 120 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/675277> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.
4. Коломиец Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: учебное пособие / Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, Г. А. Елгина. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 72 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/674038> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.
5. Коробов Г. В. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учебное пособие / Г. В. Коробов, В. В. Картавцев, Н. А. Черемисинова. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-1164-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/44759> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
5. Янукович Г. И. Электроснабжение сельского хозяйства: практикум / Г. И. Янукович., И. В. Протосовицкий, А. И. Зеленькевич. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2015. - 516 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010297-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/483152> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
7. Анчарова Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 415 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-500-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045619> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
8. Щербаков Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях : учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 495 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-650-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058248> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
9. Привалов Е.Е. Электробезопасность. Ч. ♦♦. Заземление электроустановок : в 3-х ч.: учебное пособие / Е. Е. Привалов. - Ставрополь, 2013. - 140 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515112> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование систем электроснабжения

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.